

サブミリ波照射と光線力学的レーザー同時照射による 実験腫瘍モデルの抗腫瘍効果の検討

福井大学医学部腫瘍病理学 三好 憲雄

1. はじめに

サブミリ波照射と光線力学的レーザー同時照射法には魅力が存在するが、その前に高周波数側(>203GHz)にシフトできる機会を待っていた。それはテラヘルツ波吸収領域に水分子のクラスターに相当する分子間誘電緩和の寿命成分(τ_2)が、300GHz 当たりに存在する事の報告がある。そこで我々も阪大レーザーエネルギー研究センターにて長島助教と共に、癌生組織のテラヘルツ分光計測を繰り返していた。その結果、264GHz 当たりに吸収ピークの存在を認めた。今回は装置の関係で226GHz の照射を試みて前回の 203GHz の効果と比較をする事にした。

2. 実験方法

脳悪性腫瘍の培養細胞(C6)を 1×10^5 cells/ml を両足の大腿部の皮下に移植した。約 20 日後には $7 \times 7 \times 5 \text{ mm}^3$ のサイズに成長した時に、3.3 μM の増感剤分子(Compound-B)を腹腔内投与した。その 24 時間後に 226GHz のジャイロトロン発振からのサブテラヘルツ波照射を、腫瘍組織温度が 43°C になるまで 10 分間と $43^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ の範囲内で 10 分間の加温を合計 20 分間行った。その際のパワーは 35.4W であった。その後、反体側の腫瘍に 665nm のレーザー光を合計 300 J/cm² 照射し、比較検討した。

3. 結果と考察

サブテラヘルツ波(226GHz)の照射に対する高周波数側の照射効果と今回の光増感剤投与が原因かは定かではないが、今までになく急峻な腫瘍組織の縮退が観測でき、最大 25%まで縮退が亢進したものと理解できた。また、光増感剤(Compound-B)の腫瘍組織内貯留効果が持続するためにレーザー光照射の効果も分割で、投与後何回も照射が可能で有る事が判明し、最大で 18%まで縮退を実現できた。

4. まとめ(今後の実験予定と希望項目)

以上の結果を総括すると、今後はより高周波数側(~300GHz)のがん組織内水分子のクラスター分子間の誘電緩和の長い構造成分(τ_2)にできるだけ対応する周波数(264GHz)成分を照射して、今までの比較的低周波数(107, 203GHz)の照射効果と比較することと、新たな光増感剤(Compound-B)の投与効果を更に検証して行きたいと予定致しております。そのためにはより多くの実験腫瘍モデルマスの検証が必要になるものと思われますので、その分、マシンタイムも従来よりは少し多めに頂けると幸いであります。